

弱視者のスポーツビジュアルトレーニングが
パフォーマンスや視機能に及ぼす影響

(課題番号 14580073)

平成14年度～平成15年度科学研究費補助金(基盤研究(C)(2))
研究成果報告書

平成16年3月

研究代表者 香田泰子
(筑波技術短期大学視覚部一般教育等助教授)

弱視者のスポーツビジュアルトレーニングが
パフォーマンスや視機能に及ぼす影響

(課題番号 14580073)

平成14年度～平成15年度科学研究費補助金 (基盤研究(C)(2))
研究成果報告書

平成16年3月

研究代表者 香田泰子
(筑波技術短期大学視覚部一般教育等助教授)

目次

はじめに	1
研究成果 第1部 弱視者のスポーツビジョンに関する研究	2
1. はじめに	2
2. スポーツ科学におけるスポーツビジョン	5
3. 本研究の目的	7
4. 弱視者におけるスポーツビジョン測定の可能性についての検討	7
5. 弱視者のスポーツビジョン測定	9
研究成果 第2部 弱視者のスポーツビジュアルトレーニングが スポーツパフォーマンスや視機能に及ぼす影響	21
1. はじめに	21
2. 研究の目的	22
3. 対象	22
4. ビジュアルトレーニング	23
5. トレーニング効果の測定	24
6. 結果	26
7. 考察	35
8. まとめ	36
おわりに	37
参考文献	38
研究発表	39

はじめに

本書は平成14～15年度に、下記の研究課題で実施された科学研究費補助金による研究成果報告書である。

研究課題：弱視者のスポーツビジュアルトレーニングがパフォーマンスや視機能に及ぼす影響

課題番号：14580073

研究組織：

研究代表者 香田泰子（筑波技術短期大学視覚部一般教育等助教授）

研究経費

交付決定額（配分額）

（金額単位：千円）

	直接経費	間接経費	合計
平成14年度	2,400	0	2,400
平成15年度	500	0	500
総計	2,900	0	2,900

この研究においてご協力・ご支援頂いた多くの方々に、深く感謝申し上げます。

平成16年3月

香田泰子

研究成果

第1部 弱視者のスポーツビジョンに関する研究

1. はじめに

1) 弱視者とは

視覚障害者とは、視覚に機能的な障害がある人のことで、視力障害、視野障害、光覚障害、両眼視機能障害、眼球運動障害、色覚障害などである[1]。

視覚障害者を大きく2分類すると、外界の状況を把握するために、視覚をほとんど利用することができない人を盲者という。

一方、弱視者とは、視覚に障害がある人の中で、視力や視野に障害があるものの、視覚を何らかの形で用いることができる人達である。しかし、眼鏡等によって視覚を矯正しても、晴眼者のような視力や視野をもつことができないため、日常生活等において、物を見るのに困難を生じている。

その困難さは、視力が低い、視野が狭い（一部が欠けている、中心が見えない、周辺が見えない）というだけでなく、明るさや色などによっても見やすさが異なるなど、各弱視者によって、見え方が千差万別であり、各自が補助具やリハビリテーションによって、自分の最も見やすい方法を工夫しながら生活している。

法律的には、弱視者は、世界的な基準では、矯正視力で、両眼視で0.05以上、0.3未満（WHOの基準）とされている。日本においては身体障害程度等級表によると、最も程度の軽い6級では、片眼が矯正視力0.02以下で、他眼が矯正視力0.6以下であれば6級に認定されている[2]。

2) 弱視者のロービジョンケア（残視活用訓練）

弱視者、中でも中途障害者においては、リハビリテーションの一環として、眼科医および視機能訓練士などによる弱視者に対するロービジョン訓練がある[3], [4]。

目そのものを鍛える訓練と、Visual Aidsを用いての訓練がある。

目そのものを鍛える訓練を赤松の文献から引用すると、以下のようなものがある。

(1) 遠方視訓練

単眼視訓練

Sanning Training

Traicing Training

Tracking Training

中心外固視訓練

(2) 近見訓練

文字の読み取りの訓練

以上のような訓練があるが、実際にはこれらの訓練を全ての弱視者が受けているわけではなく、視覚をうまく使えないで日常において困難を感じている者も少なくないようである。

3) 弱視者とスポーツ

ここ 10 年で、日本における障害者スポーツの振興は著しく、特に 1996 年の長野パラリンピック前後から、障害があっても健常者同様にスポーツに親しんだり、ハイレベルの競技スポーツに参加できることが多くの人々に認知されてきつつある。当然、弱視者においても見やすさを工夫するなどして、スポーツを日常的に実践し楽しんでいる人もいる。

しかし、視覚に障害があることにより、特に球技系のスポーツにおいては、一般的なスポーツの実施が困難な場合が多い。そのため、日本では、一般のスポーツを改変して、バレーボールをもとにしたフロアバレーボール、卓球をもとにしたサウンドテーブルテニス、野球をもとにしたグランドソフトボールなどが開発されている [5], [6]。フロアバレーボールやグランドソフトボールでは、全盲者と弱視者が同一チームの中でそれぞれの決められたプレースタイルで球技種目を楽しんでいる。弱視者は各自の視力を活用してプレーをしている。したがって、弱視者の見え方がチームの競技レベルに大きな影響を与えてもいる。したがって、弱視者においては各自の視覚障害の状況において、最大限上手に見ることが、スポーツを楽しんだり、チームパフォーマンスを向上させることにつながると考えられる。

さらに、近年、医療の進歩等により、視覚障害の原因疾患は変化してきており、未熟児網膜症など、医療的な措置により視覚障害を防止できるような疾患は減少してきているが、日本においては、網膜色素変性症のような、原因や明確な治療法がない遺伝的な疾患による視覚障害者が多くなってきている [3]。この疾患は進行性で徐々に障害の程度が重くなっていくが、その経過では、視力だけでなく、視野が徐々になくなっていくという経過をたどる場合が多い。そのため、この疾患者がスポーツを実施

する場合、視力がないわけではないのに、特に球技系スポーツにおいては、視力のない全盲者と同じようなプレースタイルしかできない場合も見受けられる。この疾患患者においても、上手に見ることは重要なことだと思われる。

2. スポーツ科学におけるスポーツビジョン

健常者を対象としたスポーツ科学の分野では、近年、スポーツと視覚について研究する「スポーツビジョン」という研究分野が発展しつつある[7]。

そこにおいては、スポーツにおける視覚の役割：周囲から情報を得て、刻々と変わる状況を判断することが、特に球技系種目では好成績をあげるために非常に重要であることから、競技レベルを向上させるためには、身体的なトレーニングや戦術面での向上だけでなく、各選手の目の使い方が重要であり、視覚機能を高めるために、ビジュアルトレーニングが重要であることが明らかとなってきている。

そして、真下、石垣らにより、スポーツ選手に重要となる視覚機能を測定するための項目として、次の8項目が使用されている[7], [8]。

①静止視力

一般的に視力と呼ばれているものである。静止している目標を見た時に、より小さい目標が明確に見えるほど視力が良い。どの大きさのランドルト環の切れ目が分かるかで計測している。

②コントラスト感度

白黒の微妙なコントラストを識別する能力である。コントラスト表をみて計測する。

③KVA 動体視力

まっすぐ自分の方に近づく目標を見る時の視力である。静止視力と高い相関があるといわれている。

④瞬間視

一瞬見たときにどれだけ視覚的に情報を収集できるかをみるものである。

⑤深視力

距離の異なる複数の目標を見たときに、その距離の差を認識する能力を検査するものである。

⑥DVA 動体視力

眼の前を横に移動する目標を見るとき視力である。

⑦眼球運動

網膜の周辺に映った目標を衝動性眼球運動を使って見る時の早さと正確さをみるものである。コンピュータ画面を利用して測定する。

⑧眼と手の協応動作

眼でとらえた目標に直ちに手で反応する能力をみるものである。この機能には、視

機能だけでなく、手で反応するという出力回路の機能も見ている。

以上の8項目をスポーツビジョン検査として行い、評価している。

このうち、視覚機能として大別すると、目標が中心窩にある時の視機能:目標を認知する能力を見ているのは、①～⑤の項目である。また、目標が周辺視野にある時の視機能:視線を目標にむける能力を見ているのは、⑥～⑧の項目である。

3. 本研究の目的

スポーツにおける視覚の重要さが晴眼者において明らかとなってきたが、弱視者における検討は、国内外を通して、これまでほとんどなされていない。

そこで本研究では、弱視者のスポーツビジョンに焦点をあてて、弱視者のスポーツビジョンに関連する視機能を測定し、その特徴を明らかとすることを目的とする。

4. 弱視者におけるスポーツビジョン測定の可能性についての検討

本研究では、弱視者のスポーツビジョンの特徴を明らかとしようとしている。しかし、前述のように弱視者は眼鏡等で矯正しても、視力が0.3以下の者や、視野が狭いなどの症状をもつ者である。したがって、上記の、晴眼者において測定されている8項目を晴眼者と同様に測定できるかが不明であり、まずそのことを検討することが必要となる。

そこで予備測定として、少数の弱視者を対象として、スポーツビジョン8項目の測定、および、石垣が開発したパソコン用のスポーツビジョントレーニングソフト「SPEESION・スピージョン」[9]による測定を実施し、弱視者のスポーツビジョンを評価するための項目を選択することにした。

対象は弱視の男子大学生4名で、それぞれの視覚障害の特徴が、

- ・ 両眼の矯正視力が0.2で視野が正常の者
- ・ 片眼の矯正視力は0.3で視野正常、片眼は視力が無い者
- ・ 両眼の矯正視力は0.3で、視野に中心暗点がある者
- ・ 両眼の矯正視力が0.3で視野が約20°の者

であった。

このような、視覚障害の状況の異なる弱視者（4タイプ）を対象として、上記8項目を測定した。

その結果、特に視力が低い対象者においては、測定が不可能な項目もあった。測定が可能な項目として、静止視力、DVA 動体視力、眼と手の協応動作の3項目であることがわかった。

また、パソコンソフト・スピージョンによる測定はほとんどの対象者において、不可能であった。

以上のことから、本研究では、この3項目を用いて、弱視者のスポーツビジョン測定を実施し、弱視者のスポーツビジョンについて検討することとした。

5. 弱視者のスポーツビジョン測定

1) 対象

筑波技術短期大学に在籍する男子弱視者8名、年齢18才～24才、平均 20.4 ± 2.1 (標準偏差)才、および同年齢層で、日常定期的なスポーツ活動を行っていない男子
晴眼者5名、年齢19才～23才、平均 19.4 ± 1.1 才であった。

なお、弱視者8名の視覚障害の状況は、概ね、

- ・両眼の矯正視力が0.1～0.2程度、視野正常の者2名
- ・片眼の矯正視力が0.3～0.4程度・視野正常、片眼視力0の者2名
- ・両眼の矯正視力が0.2～0.3程度で、視野に中心暗転がある者2名
- ・両眼の矯正視力が0.3程度で、視野が $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ の者2名

であった。また、上記各タイプの2名のうち1名は、中学校や高等学校、あるいは現在、フロアバレーボールやグランドソフトボールなどの球技系種目を課外活動で実施した経験がある者で、残りの各1名は、体育の授業以外に、特に定期的な球技系のスポーツ経験の無い者であった。

2) 測定方法

スポーツビジョンの測定項目は、静止視力、横方向の動体視力(DVA)、眼と手の協応動作であった。

測定の要領は以下の通りである。

静止視力は弱視者、晴眼者ともに眼鏡、またはコンタクトレンズによる矯正視力した状態で、両眼の視力を視力表(ランドルト式)を用いて測定した。

横方向の動体視力は、横方向動体視力計(Kowa社製、HI-10)を用いて測定した。この測定機では、眼の前80cmの距離にある円弧状のスクリーンに、視力が0.25に相当するランドルト環が横方向(基本は左から右、弱視者で右から左を好む者は右から左)に移動しながら提示されている。対象者は規定の顎台に顎を乗せて顔を固定しながら、移動するランドルト環を見て、その切れ目の方向が確認できたら瞬時に手に握ったスイッチを押し、同時に、切れ目の方向を答えた。

測定においては、初期回転数が40回転/分(rpm)から機械による自動減速による方法で行い、事前に約5回の練習をして対象者が測定方法に慣れてから、各対象者についてランドルト環の正しい解答を5回得るまで測定し、5回の平均値を測定結果として用いた。

眼と手の協応動作は、スポーツビジョントレーニング用開発マシン・眼と手の協応

動作測定機（Kowa 社製、AS-24）を用いて、次の 2 条件で測定した。

条件 1：測定モード FF120（ボード全面に 120 ポイントがランダムに点灯する）・
スピード 5（表示ライトのサイクル時間が 1.3 秒）

条件 2：測定モード FF120（ボード全面に 120 ポイントがランダムに点灯する）・
スピード 0（表示ライトはライトを指でヒットして消さないと次の点灯がなされない）

対象者は、2 条件ともに、ボードに点灯したライトを見たらできるだけ早く、手の示指、または中指でヒットさせた。なお、ヒットするのは右手、左手どちらでも可能とした。事前に条件 1 で 1～2 回、測定方法を練習し、測定に慣れてから計測を行った。計測は 3 回測定し、平均をその対象者の測定結果とした。

条件 1 では、120 ポイントのヒットに要した所要時間（秒）を測定結果とした。なお、弱視者においては、正しい応答（correct response：ライトの表示サイクルの前半 70%（0.90 秒以内、ライトが表示されているうちにヒットしたもの）の数、遅い反応（late response）の数、ボードを上半分・下半分および左・中央・右で 6 分割して、それぞれの区画での測定結果がどうであったか、その状況も見た。

条件 2 では、点灯する 120 個全てをヒットするのにかかった時間を測定した。

また、弱視者を対象に、視覚障害の状況（発生時期や進行の程度）、これまでのスポーツ活動歴、日常やスポーツ活動時の見方についての工夫や不便な点などに関する調査を行った（次頁）。

<弱視者に対する調査用紙>

1. 視覚障害の状況について、差し支えない範囲で教えてください。

眼疾名：

視力：裸眼 右： 左：

矯正 右： 左：

視野：正常 異常 → 視野の状況は？

視覚障害の状況：進行性でない 進行性である

視覚障害発生時期： 才

2. これまでのスポーツ活動歴について、小学校、中学校、高等学校での授業での体育活動状況（見学の有無等）や、課外での体育系運動部への参加状況を教えてください。

3. 日常生活で、できるだけ良く見えるように見方などを工夫したりトレーニングしていることがあったら、教えてください。物を見るときに工夫不便な点などに関する調査

4. スポーツ活動時に、良く見えるように工夫していることがあったら教えてください。

5. 現在、スポーツをする上で支障になることを教えてください。（視力や視野について、照明や器具等の色について、何でも結構です。）

3) 結果

(1) 静止視力

晴眼者の両眼の静止視力は 1.0~1.5、平均 1.2 であった。弱視者では事前に自己申告された値とほぼ同じで、0.1~0.4 であった。

(2) DVA

晴眼者では 34.4rpm~38.2rpm、平均 36.7 ± 1.6 rpm であった。

弱視者では晴眼者よりも下回っていたが、その程度は視覚障害の状況によって異なっていた。視野に障害のない4名（視力が片眼しかない者も含む）では、32.6rpm~34.4rpm、平均 33.6 ± 1.6 rpm と、若干晴眼者よりも下回った結果であったが、視野に中心暗点のある2名においては、27rpm 代であり、かなり低い結果であった。また、視野が約 20° の2名においては、15.6 と 16.0rpm と測定機に設定されている最低の値であった。

また、弱視者でスポーツの活動経験との関連をみると、視覚障害の状況が同じタイプのそれぞれ2名のうち、視野 20° の2名以外について、スポーツ経験のある1名では、経験のないもう1名よりも、測定結果が高い傾向がみられた。

(3) 眼と手の協応動作

条件1のスピード5では、晴眼者では79秒~87秒、平均 82.5 ± 3.2 秒であった。

弱視者では晴眼者よりも下回っていた。この項目においても視覚障害の状況によって測定結果が異なっていた。視野に障害のない4名（視力が片眼しかない者も含む）と中心暗点のある2名の計6名については、95秒~115秒、平均 105.6 ± 7.7 秒であり、晴眼者を有意に下回っていた。また、視野が約 20° の2名においては、148秒と151秒であり、さらに大きく下回っていた。

正しい応答をした率は弱視者において晴眼者よりも低く、晴眼者では平均で90%程度であったが、弱視者では、視野に障害のない2名では65%、中心暗点のある2名では約50%、さらに視野 20° の2名においては、約10%と、かなりライトの点灯を見ることができない状況であった。

条件2のスピード0では、条件1と同様、弱視者では晴眼者よりも下回り、特に、視野 20° の2名においては、かなりの時間がかかった。晴眼者では平均 86.1 ± 2.7 秒であった。弱視者では視野 20° の2名を除いた平均は 118.6 ± 20.3 秒で、晴眼者に比べて有意に遅かった。また、視野 20° の2名においては、361秒と380秒で、他の弱視者よりも3倍以上、晴眼者よりは4倍以上時間がかかっていた。

弱視者におけるスポーツ活動との関連は、DVA同様、障害の状況が似ている者においては、スポーツ活動の経験者のほうが未経験者よりも測定結果が優れている傾向が

みられた。

眼と手の協応動作 測定結果

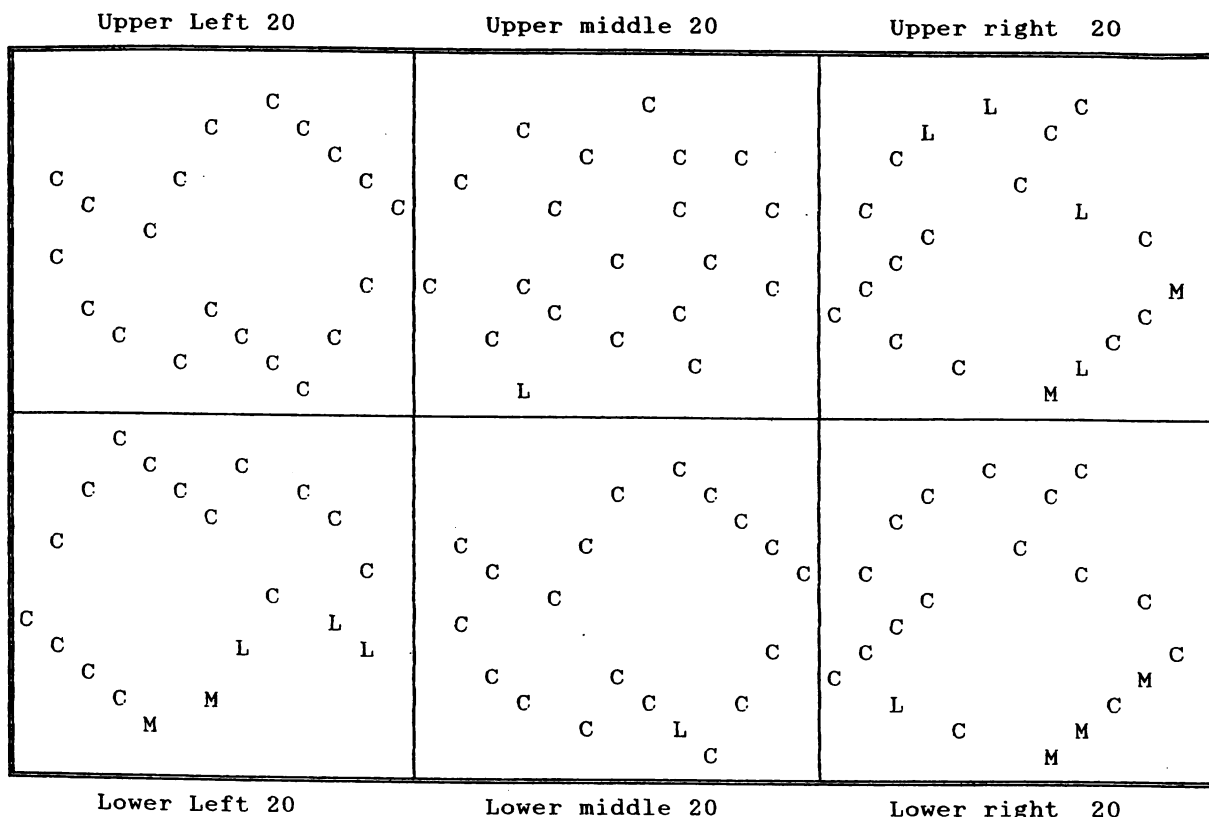
対象者：晴眼者 A (両眼の矯正視力 1.2、眼鏡使用)

条件：スピード5

***** RANDOM TESTING RESULTS *****

Name _____ Date _____

Score:103/120 Fixator: off Speed: 5 Time: 80.1/156.0



C: (correct response) 103
 L: (late response) 10
 M: (wrong or no response) 7

***** ANALYSIS *****

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Upper left	***** (100%)											
Lower left	***** (75%)											
Upper middle	***** (95%)											
Lower middle	***** (95%)											
Upper right	***** (70%)											
Lower right	***** (80%)											
Grade	Poor			Fair			Good			Best		

対象者：弱視者 A (両眼の矯正視力 0.2・視野正常、眼鏡使用)
 条件：スピード5

***** RANDOM TESTING RESULTS *****

Name _____ Date _____

Score: 85/120 Fixator: off Speed: 5 Time: 99.9/156.0

Upper Left 20	Upper middle 20	Upper right 20
L C M C C L C C C M C C L C C M C L C C C M	L C C C C C C C L C C C L C C M C C C L	M M C M C C M L C C C L C C C C L C C C C L C C C C L C C C C L C
Lower Left 20	Lower middle 20	Lower right 20
C C M L C C C C L C C C L C C M L L C C L M C C M C	C C C C M C M C C C C C C C C C	C C C C C C C L C C C C L C C C C L C C C C L C C C C L C C C C L C C C C L C

C: (correct response) 85
 L: (late response) 15
 M: (wrong or no response) 20

***** ANALYSIS *****

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Upper left	***** (60%)											
Lower left	***** (60%)											
Upper middle	***** (75%)											
Lower middle	***** (90%)											
Upper right	***** (65%)											
Lower right	***** (75%)											
Grade	Poor			Fair			Good			Best		

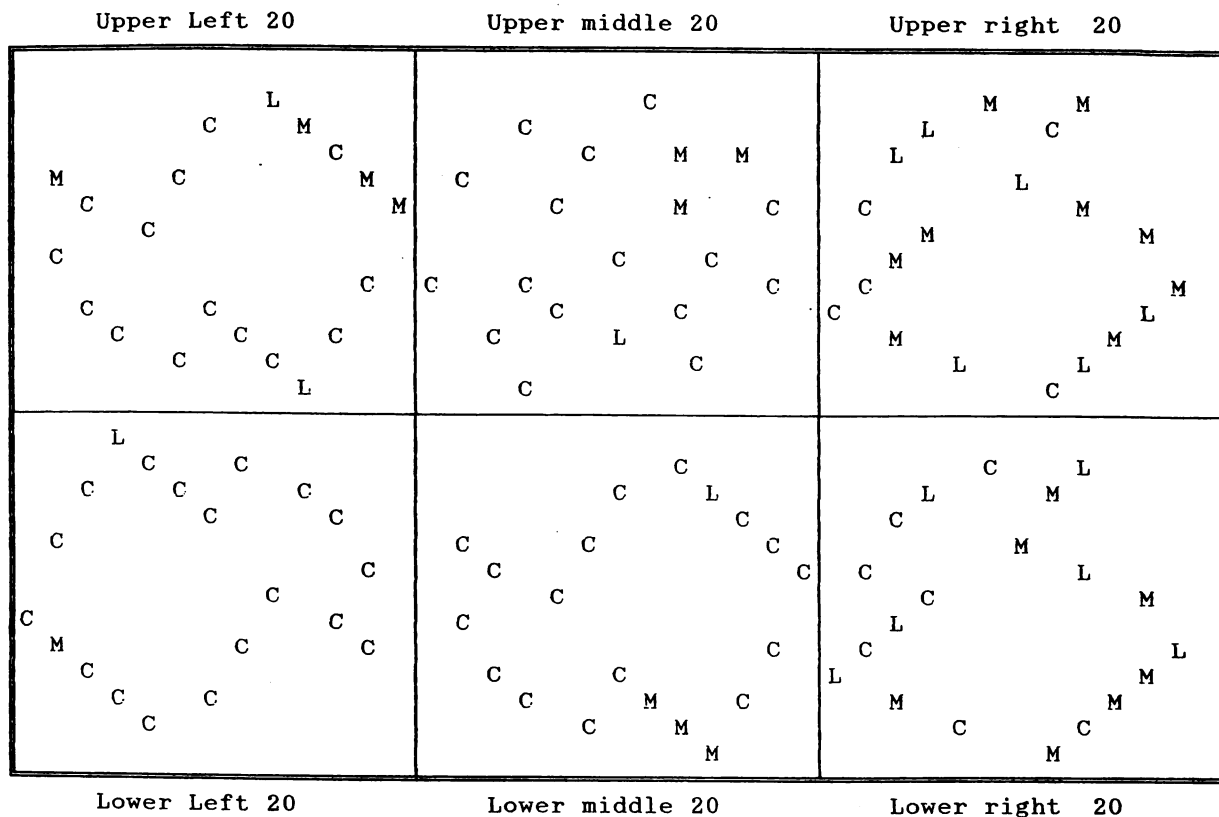
対象者：弱視者 C (矯正視力右 0・左 0.4、左眼の視野正常、眼鏡使用)

条件：スピード5

***** RANDOM TESTING RESULTS *****

Name _____ Date _____

Score: 76/120 Fixator: off Speed: 5 Time:105.1/156.0



C: (correct response) 76
 L: (late response) 17
 M: (wrong or no response) 27

***** ANALYSIS *****

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Upper left	***** (70%)											
Lower left	***** (90%)											
Upper middle	***** (80%)											
Lower middle	***** (80%)											
Upper right	***** (25%)											
Lower right	***** (35%)											
Grade	Poor			Fair			Good			Best		

対象者：弱視者 E (両眼の矯正視力 0.3・視野に中心暗点あり、眼鏡使用)

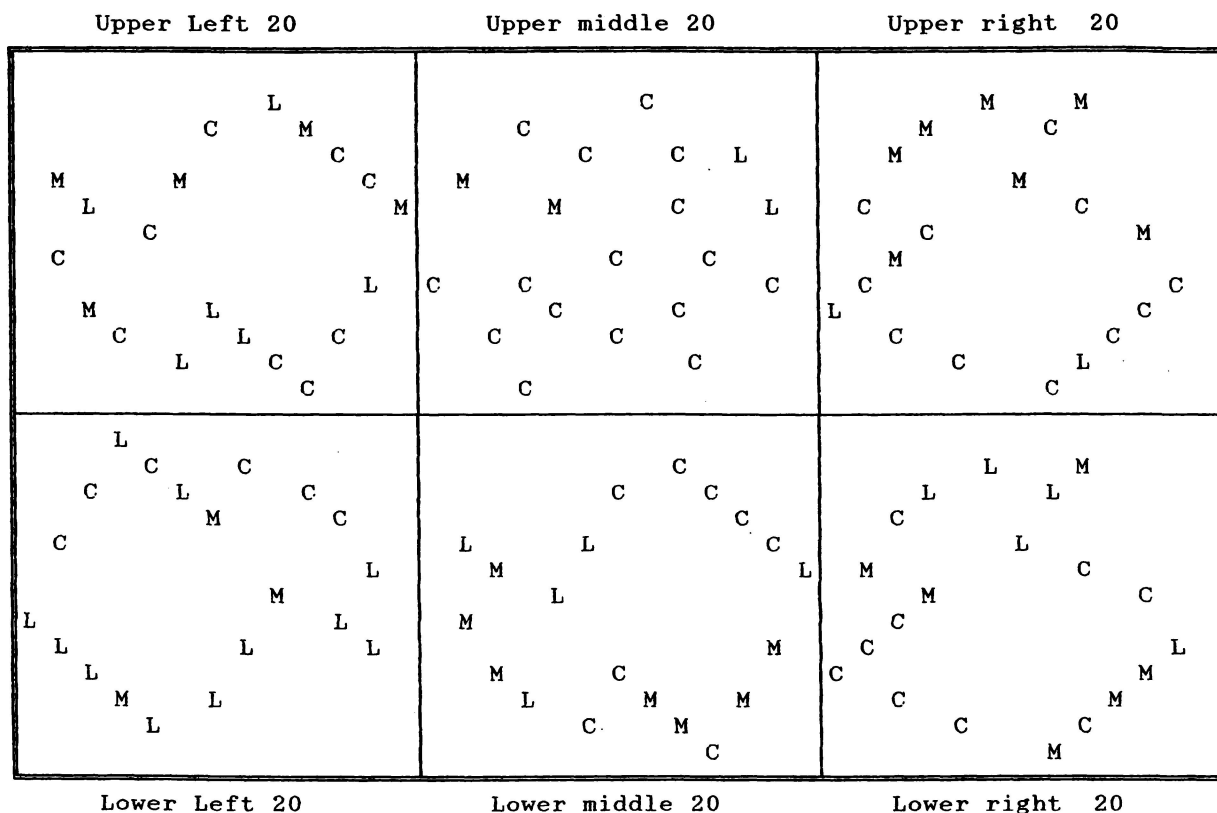
条件：スピード5

***** RANDOM TESTING RESULTS *****

Name _____ Date _____

Score: 59/120 Fixator: off Speed: 5

Time:113.6/156.0



C: (correct response) 59
 L: (late response) 31
 M: (wrong or no response) 30

***** ANALYSIS *****

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Upper left	***** (45%)											
Lower left	***** (30%)											
Upper middle	***** (80%)											
Lower middle	***** (40%)											
Upper right	***** (55%)											
Lower right	***** (45%)											
Grade	Poor			Fair			Good			Best		

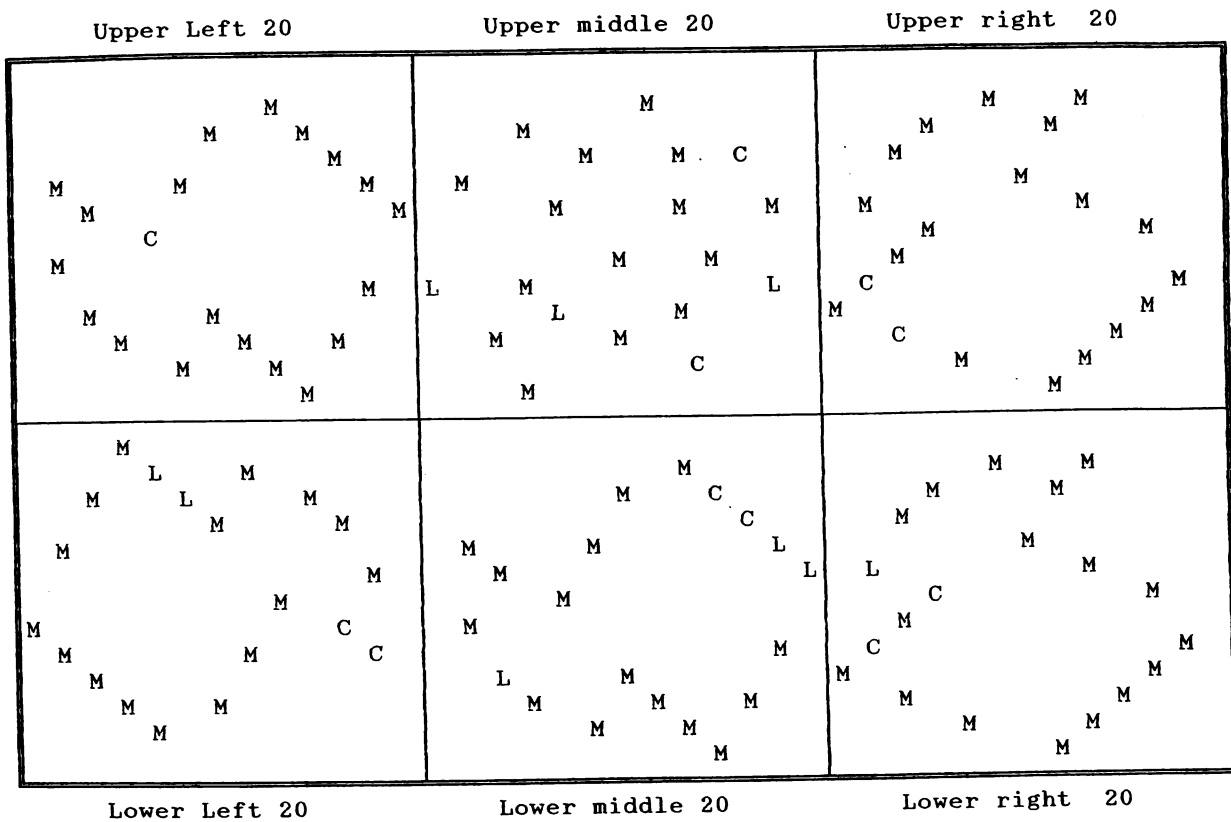
対象者：弱視者 G (両眼の矯正視力 0.3・視野 20°、眼鏡使用)

条件：スピード5

***** RANDOM TESTING RESULTS *****

Name _____ Date _____

Score: 11/120 Fixator: off Speed: 5 Time:147.7/156.0



C: (correct response) 11
 L: (late response) 9
 M: (wrong or no response) 100

***** ANALYSIS *****

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Upper left	**(5%)											
Lower left	***** (10%)											
Upper middle	***** (10%)											
Lower middle	***** (10%)											
Upper right	***** (10%)											
Lower right	***** (10%)											
Grade	Poor			Fair			Good			Best		

(4) 見ることについてのアンケート

弱視者についてのアンケート結果をみると、まず、日常で目の使い方についての工夫は、ほとんど無いという結果で、むしろ、目の疲労などによる障害の悪化を恐れるために、パソコンなどを学習で使う以外の時間については、なるべく使いすぎないように気をつけているという意見が多かった。しかし、実際にはパソコンや携帯電話などでかなり酷使してしまっているとも答えていた。

スポーツにおいて見やすくするための工夫については、用具の色や体育館の明るさなど、環境面をできるだけ自分が見やすいように調整するといった答えが多く、自分の目の使い方についての工夫は特にあげられていなかった。

また、スポーツをする上で困難な事項については、見えにくいことで、不安があるため常に安全を確認しながら体を動かすので、全速力で走るなどの場面でも100%自分の力を発揮していないように感じる、といった意見や、視野に障害のある弱視者において、視覚がないわけではないのに、他の弱視者と同じ活動ができなくて、特に球技系種目では全盲者と同じようなプレーをすることになってしまうことや、可能なスポーツ種目がかなり制限されていると感じる、というような意見があった。

4) 考察

本研究では、これまで検討されてこなかった弱視者のスポーツビジョンを検討することを目的とした。

弱視者においては、横方向の動体視力が晴眼者よりもかなり低く、個人差も大きかった。眼と手の協応動作においても、弱視者の測定結果は晴眼者よりもかなり低く、個人差も大きかった。弱視者においては、静止視力だけでなく、スポーツに必要なとされる視機能についても、晴眼者よりも低いことが明らかとなった。

また測定においては、対象者の視野の状況が結果に大きく影響を及ぼしており、視野障害が重度の学生では、DVA や眼と手の協応動作といった視線を目標にむける能力を測る項目で測定結果が著しく低かった。視野障害の重度な者では、スポーツ中に必要となる周囲の状況を把握するのが非常に困難であることが明らかとなった。

スポーツの実践には周囲の状況を広く、くまなく把握する必要があるため、視力の善し悪しだけでなく、広い視野を使えることが重要である。視野障害の重度な対象者が、アンケートで、実施可能なスポーツ種目が限られてしまうと述べているが、今回の測定結果はそれを裏付けることになったと考えられる。

スポーツ活動経験の有無からみると、弱視者においては静止視力が同程度の対象者であれば、これまでのスポーツ、特に球技スポーツの経験者の測定結果が高いことが

見られた。これは晴眼者の報告[9]と同様に、スポーツ活動それ自体がビジュアルトレーニングになっていて、日常生活ではあまりない、速いスピードで移動する目標物を見る経験があったためと思われる。

5) まとめ

弱視者のスポーツビジョンについて検討した結果、弱視者の横方向の動体視力、および眼と手の協応動作の結果は、晴眼者よりもかなり低かった。また個人差も大きかった。スポーツビジョンの測定においては、対象者の視野の状況が結果に大きく影響を及ぼしており、視野障害が重度の学生では、静止視力がさほど低くなくても、測定結果がかなり低かった。また弱視者においては静止視力が同程度の対象者であれば、これまでのスポーツ、特に球技スポーツの経験者の測定結果が高いことが見られた。以上の結果から、弱視者のスポーツビジョンには個人差が大きいこと、また、視力障害の程度とともに、視野障害の程度が測定結果に影響していること、また、スポーツの経験の有無が測定結果に影響していることが示唆された。

第2部 弱視者のスポーツビジュアルトレーニングがスポーツパフォーマンスや視機能に及ぼす影響

1. はじめに

1) 弱視者と球技系種目

スポーツは障害の有無に関わらず実施者の Quality of Life に非常に重要な働きをする。中でも球技系種目は、単に身体能力を競うだけでなく、チームでの戦術の工夫や、チームメイトとの人間関係構築など、社会性の涵養にも大きな効果があると考えられる。

しかし、視覚障害者においては、空中のボールを扱いにくいいため、一般的な球技スポーツを行うことは難しい。そのため、視覚障害者用に新しい球技が開発されているものの、その数はあまり多くない。また、弱視者は多くの場合、それらの種目の中で視覚を利用してプレーすることになっているため、球技種目の実施時に弱視者ができるだけ良く見えることがチームパフォーマンスの向上に結びついている。

2) 晴眼者におけるスポーツビジュアルトレーニング

晴眼者におけるビジュアルトレーニングに関する報告は最近色々な種目で報告されるようになってきている。例えば野球[10]やソフトボール[11]、サッカー[12]、バスケットボール等の種目で報告されている。これらにおいては、目でボールの動きを追うとともに、周囲の状況（自チームや相手チームの動きなど）も的確に捉えることで、その状況に適したプレーを的確に判断したり、予測することが求められている種目であるので、ビジュアルトレーニングの有効性が高いと考えられる。

その際のトレーニング方法についてみると、実際の練習の中にビジュアルトレーニングを取り入れている場合と、スポーツ練習以外の場面で、スポーツビジョントレーニングソフトを用いてビジュアルトレーニングを行っている場合、あるいはその両方を行っているものもある[9]。そして、いずれの場合においても、ビジュアルトレーニングがパフォーマンスに有効であったことが報告されている。

2. 研究の目的

スポーツパフォーマンスの向上に、特に球技種目において、ビジュアルトレーニングの重要性が認識されており、スポーツ選手における様々な測定結果やトレーニング効果に関する報告が見られている。

しかし、それらは全て晴眼者を対象としたものであり、視力や視野に障害がある弱視者における検討は国内外ともに未だ報告されていない。

弱視者のビジュアルトレーニングが有効であれば、視覚に障害があっても、多彩なスポーツ活動の可能性が広がり、彼らの QOL の向上に貢献できるものと考えられる。そして球技系種目への参加の可能性が高くなると思われる。

そこで本研究では、弱視者を対象に、一定期間のスポーツビジュアルトレーニングがパフォーマンスに及ぼす影響を検討することを目的とした。

3. 対象

筑波技術短期大学に在籍する男子弱視者 4 名（18 才～22 才、平均 19.8 ± 1.7 才）であった。

対象者の視覚障害の状況は、

- ・両眼の矯正視力が 0.3 で視野が正常な者
- ・両眼の矯正視力が 0.2 で視野が正常な者
- ・両眼の矯正視力が 0.3 で視野に中心暗点がある者 2 名

であった。

また、全員、これまで体育の授業以外に、課外活動等で球技系種目を実施していない者であった。

4. ビジュアルトレーニング

スポーツビジョン測定機器（横方向の動体視力計、眼と手の協応動作測定機）によるトレーニングと、パフォーマンストレーニング（ボール移動の視覚的追跡、ボールのヒッティング）を週に2回、約2ヶ月間・計10回実施した。

トレーニング内容は以下の通りである。

1) スポーツビジョン測定機器によるトレーニング

①横方向の動体視力計によるトレーニング

横方向動体視力計（Kowa 社製、HI-10）を用いた。この測定機では、眼の前 80cm の距離にある円弧状のスクリーンに、視力が 0.25 に相当するランドルト環が横方向（基本は左から右、弱視者で右から左を好む者は右から左）に移動しながら提示されている。対象者は規定の顎台に顎を乗せて顔を固定しながら、移動するランドルト環を見て、その切れ目の方向が確認できたら瞬時に手に握ったスイッチを押し、同時に、切れ目の方向を答えた。

初期回転数が 40 回転/分 (rpm) から機械による自動減速による方法で行い、1回のトレーニングにつき 10 回試行、動体視力計測を行い、トレーニングとした。なお、答えた切れ目の方向が間違っている場合は、トレーニングとして扱わず、正答された 10 試行をトレーニングとした。

②目と手の協応動作測定機によるトレーニング

眼と手の協応動作は、スポーツビジョントレーニング用開発マシン・眼と手の協応動作測定機（Kowa 社製、AS-24）を用いて、次の2条件でトレーニングした。

条件1：測定モード FF120（ボード全面に 120 ポイントがランダムに点灯する）・スピード5（表示ライトのサイクル時間が 1.3 秒）

条件2：測定モード FF120（ボード全面に 120 ポイントがランダムに点灯する）・スピード0（表示ライトはライトを指でヒットして消さないで次の点灯がなされない）

対象者は、2条件ともに、ボードに点灯したライトを見たらできるだけ早く、手の示指、または中指でヒットさせた。なお、ヒットするのは右手、左手どちらでも可能とした。1回のトレーニングにつき条件1、2ともに5回試行した。

2) パフォーマンストレーニング

①ボール移動の視覚的追跡

体育館にて、バレーボール（各対象者が見やすい色にボールの色を変えた）を験者

(ボールの投球に慣れている者)が対象者の5m後方から対象者の15m先の壁に向かって投球、あるいはフロアを転がし、対象者はそのボールを眼で追って、壁のどこに当たったかを見るトレーニングを実施した。験者は対象者に、「これから投球／転がしますよ」と言ってから5秒以内にボールを投球／転がした。1回のトレーニングにおいて、投球および転がしを各10回行い、ボールが壁のどこに当たったかを答えさせた。なお、正解したかどうかは、1回の投球ごとに対象者にフィードバックした。

②ボールのヒッティング

a. スポンジボール：1)と同一験者が対象者の10m前から、スポンジボール(各対象者が見やすい色のボールにした)を投球し、対象者はそれを各自の利き手でヒットさせた。1回のトレーニングにつき10回行った。打ったボールがどこへ飛んだかは、1回ごとに対象者にフィードバックした。

b. バレーボール：1)と同一験者がバレーボールを、フロアバレーボールのサーブのように相手コートのエンドラインの中央から、対象者の右、または左に打った。なお、サーブのコースはアタックライン上でサイドラインから1.5m以内の範囲に到達するようにサーブした。対象者はそのボールを相手コートに打ち返した。なお、サーブが打たれる際は対象者はコートのエンドラインの中央に立ち、サーブされてからコートの後衛ゾーンでフロアバレーボールのルールに則り、打ち返した。1回のトレーニングにつき10回行った。打ったボールがどこへ転がったかは、1回ごとに対象者にフィードバックした。

5. トレーニング効果の測定

ビジュアルトレーニング前後に、トレーニングと同一項目の測定を行い、トレーニング効果をみた。

1) スポーツビジョン測定機器による測定

横方向動体視力、眼と手の協応動作測定機での測定は、研究成果1と同様の方法で実施した。

横方向の動体視力は、横方向動体視力計(Kowa社製、HI-10)を用いて測定した。この測定機では、眼の前80cmの距離にある円弧状のスクリーンに、視力が0.25に相当するランドルト環が横方向(基本は左から右、弱視者で右から左を好む者は右から

左)に移動しながら提示されている。対象者は規定の顎台に顎を乗せて顔を固定しながら、移動するランドルト環を見て、その切れ目の方向が確認できたら瞬時に手に握ったスイッチを押し、同時に、切れ目の方向を答えた。

測定においては、初期回転数が40回転/分(rpm)から機械による自動減速による方法で行い、各対象者についてランドルト環の正しい解答を5回得るまで測定し、5回の平均値を測定結果として用いた。

眼と手の協応動作は、スポーツビジョントレーニング用開発マシン・眼と手の協応動作測定機(Kowa社製、AS-24)を用いて、次の2条件で測定した。

条件1：測定モードFF120(ボード全面に120ポイントがランダムに点灯する)・スピード5(表示ライトのサイクル時間が1.3秒)

条件2：測定モードFF120(ボード全面に120ポイントがランダムに点灯する)・スピード0(表示ライトはライトを指でヒットして消さないと次の点灯がなされない)

対象者は、2条件ともに、ボードに点灯したライトを見たらできるだけ早く、手の示指、または中指でヒットさせた。なお、ヒットするのは右手、左手どちらでも可能とした。計測は3回測定し、平均をその対象者の測定結果とした。

条件1では、120ポイントのヒットに要した所要時間(秒)を測定結果とした。なお、弱視者においては、正しい応答(correct response:ライトの表示サイクルの前半70%(0.90秒以内、ライトが表示されているうちにヒットしたもの)の数、遅い反応(late response)の数、ボードを上半分・下半分および左・中央・右で6分割して、それぞれの区画での測定結果がどうであったか、その状況も見た。

条件2では、点灯する120個全てをヒットするのにかかった時間を測定した。

2) スポーツパフォーマンスの測定

①ボール移動の視覚的追跡

トレーニングと同様、投球、あるいはフロアを転がされたバレーボールを視覚的に追跡し、壁のどこに当たったかの正解した回数を測定し、それを得点とした。投球、転がしともに10回実施した。

②ボールのヒッティング

a. スポンジボール：トレーニングと同様、験者が投げたスポンジボールを手でヒットさせた。5回実施し、ヒットしたボールが野球のフェアゾーンに飛んだら2点、ファウルゾーンに飛んだら1点、空振りしたら0点として得点化した。

b. バレーボール：バレーボールについては、フロアバレーボールのように、相手の後

衛に打ち返せたら2点、打ち返せたものの相手の後衛に入らずミスした場合は1点、ボールを見失うなどで打ち返すことができない場合は0点として得点化した。

なお、トレーニング期間前の測定においては、対象者が測定内容を理解できるように数回の予備試行を行ってから、測定を実施した。

また、トレーニング前後において、ボールの見え方やトレーニングの効果等に関する内省報告も聞き取り調査した。

6. 結果

研究成果1の結果から弱視者のスポーツビジョンは個人差が非常に大きいことが明らかとなっていたため、トレーニングの効果は主に個人の縦断的な変化を検討した。

対象者全体で見ると、10回のトレーニングにより、DVAの平均値はほぼ同じ値で測定結果に向上はみられなかった。目と手の協応動作測定機の測定結果についても、条件1、2ともに、若干記録の向上はあるが、有意ではなかった。

スポーツパフォーマンステストでは、視覚的追跡およびボールヒッティングともに、記録の向上はみられたが、統計的にはバレーボールのヒッティングだけ、有意の向上であった。

各対象者の視覚障害の状況が異なっているため、内省報告もふくめて対象者ごとに結果を掲載する。

各対象者の結果

対象者A (両眼矯正視力0.3、視野正常・年齢18才)

トレーニング前後の測定結果

項目	トレーニング前	トレーニング後
DVA (rpm)	32.6	33
眼と手の協応動作(秒) (スピード5)	106.2	104.3
〃 (スピード0)	105.8	100.2
ボール移動の視覚的追跡(点 (空間))	7	8
〃 (転がし)	8	9
ボールのヒッティング(点) (空間)	11	13
(転がし)	18	21

<トレーニングによる見え方についての内省報告>

これまであまりスポーツをやってきていないので、今回のようにボールなどを集中して一生懸命見ることはあまりなかった。トレーニングを始めた頃は非常に集中力を必要としたため、かなり精神的に疲労した。3回目くらいから、集中して見ることになれてきた。測定機械でのトレーニングでもボールを使ったトレーニングでも、集中を持続することがだんだんできてきた。トレーニングで測定結果がとても良くなったわけではなかったが、自覚的には以前より物を見やすくなったというか、見ることに少し自信がついたような気がする。

対象者B (両眼矯正視力0.2、視野正常・年齢20才)

トレーニング前後の測定結果

項目	トレーニング前	トレーニング後
DVA (rpm)	33.5	33.1
眼と手の協応動作(秒) (スピード5)	99.9	94.1
〃 (スピード0)	123.8	118.7
ボール移動の視覚的追跡(点) (空間)	7	7
〃 (転がし)	7	7
ボールのヒッティング(点) (空間)	9	11
(転がし)	17	19

<トレーニングによる見え方についての内省報告>

トレーニングを通じて感じたことは、これまで見え方を工夫するという事にほとんど関心をもたずに過ごしてきたということだ。眼を使いすぎて視力が低下することが気になって、パソコン等学習のため以外ではなるべく眼を使わないように思っていた。しかし、今回のトレーニングでは、遠くの物をみたり、ある程度の大きさのものを見るので、パソコンで字を読むのとは違う眼の使い方をして、一時的には疲れたが、特に問題なかったように思う。周囲の状況を見るのが見やすくなったような気がする。ただ、せっかくトレーニングしたのに測定の結果が思ったようにあがらず、残念だった。

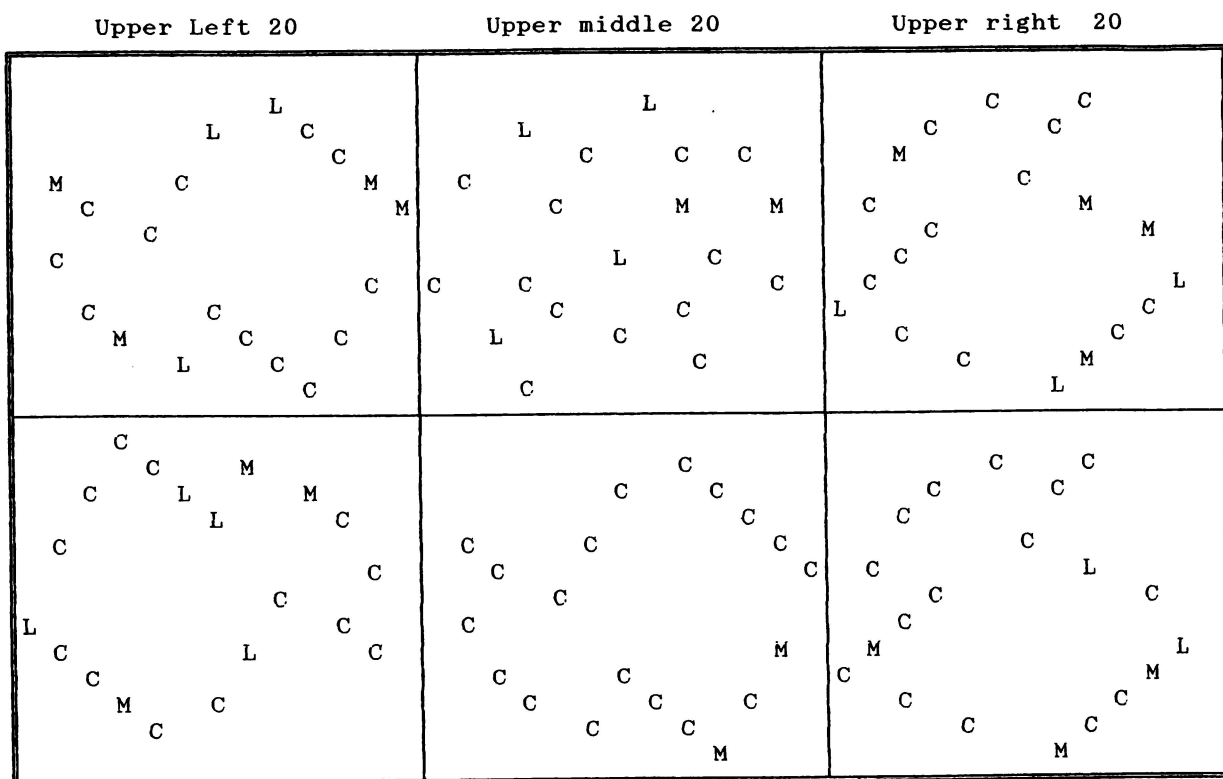
対象者B

トレーニング期間前の眼と手の協応動作測定結果

***** RANDOM TESTING RESULTS *****

Name _____ Date _____

Score: 86/120 Fixator: off Speed: 5 Time: 98.3/156.0



C: (correct response) 86
 L: (late response) 16
 M: (wrong or no response) 18

***** ANALYSIS *****

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Upper left	***** (65%)											
Lower left	***** (65%)											
Upper middle	***** (70%)											
Lower middle	***** (90%)											
Upper right	***** (65%)											
Lower right	***** (75%)											
Grade	Poor			Fair			Good			Best		

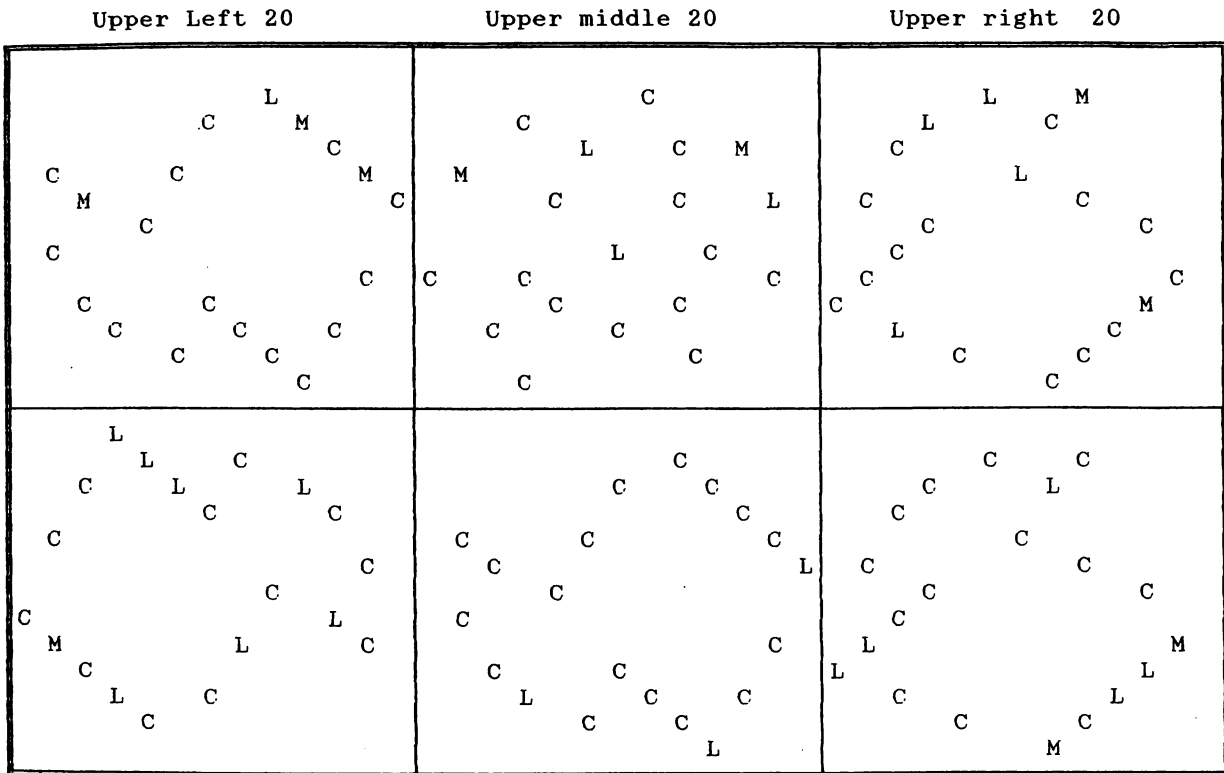
対象者B

トレーニング期間後の眼と手の協応動作測定結果

***** RANDOM TESTING RESULTS *****

Name _____ Date _____

Score: 87/120 Fixator: off Speed: 5 Time: 96.7/156.0



Lower Left 20

Lower middle 20

Lower right 20

C: (correct response) 87
 L: (late response) 23
 M: (wrong or no response) 10

***** ANALYSIS *****

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Upper left	***** (80%)											
Lower left	***** (60%)											
Upper middle	***** (75%)											
Lower middle	***** (85%)											
Upper right	***** (70%)											
Lower right	***** (65%)											
Grade	Poor			Fair			Good			Best		

対象者C (両眼矯正視力0.3、中心暗点あり・年齢19才)

トレーニング前後の測定結果

項目	トレーニング前	トレーニング後
DVA (rpm)	27.5	27.9
眼と手の協応動作(秒) (スピード5)	104.2	100.3
〃 (スピード0)	110.5	110.2
ボール移動の視覚的追跡(点) (空間)	6	7
〃 (転がし)	7	7
ボールのヒッティング(点) (空間)	8	9
(転がし)	15	16

<トレーニングによる見え方についての内省報告>

中心暗点があるため、機械による測定は見る対象が小さいので暗点に入ってしまうと確認できず、とてもやりにくかった。眼と手の協応動作ともに周辺視野でとらえて勘でヒットさせていることが多いので、うまく押せていないこともあったと思う。ボールについては、特にバレーボールはある程度の大きさがあるのでわかりやすいが、スポンジボールは暗点に入ると見えなくなるので、難しかった。パフォーマンステストは目で見えることはわかりやすくなったが、打つことになれていないので、結果がでなかったように思う。周囲の状況を見るのに目の使い方が少し上手になったように感じる。

対象者D (両眼矯正視力0.3、中心暗点あり・年齢22才)

トレーニング前後の測定結果

項目	トレーニング前	トレーニング後
DVA (rpm)	27.2	27.1
眼と手の協応動作(秒) (スピード5)	113.6	106.4
〃 (スピード0)	137.2	128.7
ボール移動の視覚的追跡(点) (空間)	7	7
〃 (転がし)	8	10
ボールのヒッティング(点) (空間)	9	9
(転がし)	16	17

<トレーニングによる見え方についての内省報告>

測定機器によるトレーニングはうまく見えないことが多く、イライラして集中できないことが多かった。パフォーマンスのトレーニングでも、見ることに非常に集中力が必要で、精神的にも疲れて、トレーニングしていくうちに徐々にやる気がなくなってきた。確かに目をうまく使って周りの状況などをできるだけうまく見ることができるようになるのは重要だと思うが、どのようなトレーニングが良いのか、もっと知りたい。

対象者D

トレーニング期間前の眼と手の協応動作測定結果

***** RANDOM TESTING RESULTS *****

Name _____ Date _____

Score: 65/120 Fixator: off Speed: 5

Time:112.2/156.0

Upper Left 20	Upper middle 20	Upper right 20
<pre> M C M M L M M C M C M C C C L C C C </pre>	<pre> C C L C C M C C C C M C M C M C </pre>	<pre> M M M M M C M C M M C C M C C C M C C C M </pre>
<pre> C L M M C C C C C C M L C C L M C L M M M </pre>	<pre> C C C C L M C C C M C C C C M L L C C L L L </pre>	<pre> C M L C C L C C L C C L C C C M M M L </pre>
Lower Left 20	Lower middle 20	Lower right 20

C: (correct response) 65
 L: (late response) 18
 M: (wrong or no response) 37

***** ANALYSIS *****

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Upper left	***** (55%)											
Lower left	***** (45%)											
Upper middle	***** (70%)											
Lower middle	***** (55%)											
Upper right	***** (50%)											
Lower right	***** (50%)											
Grade	Poor				Fair				Good		Best	

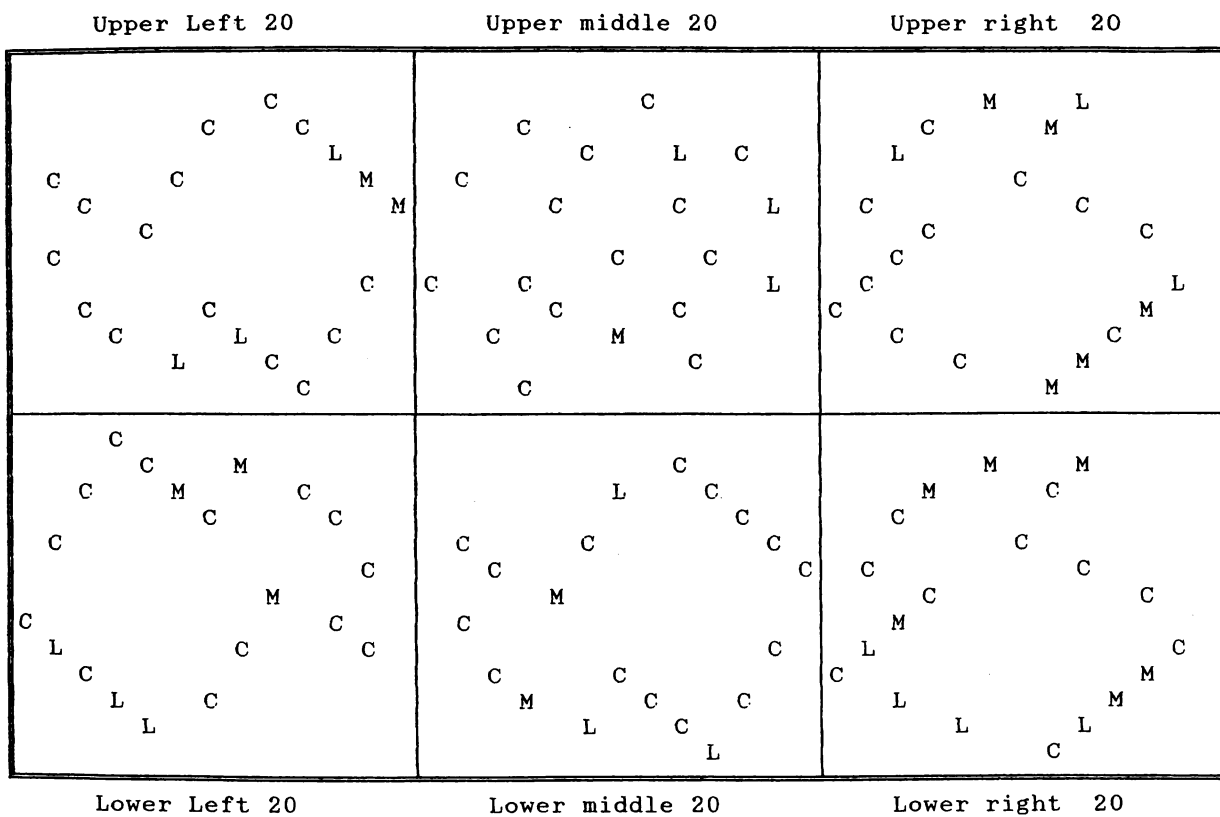
対象者D

トレーニング期間後の眼と手の協応動作測定結果

***** RANDOM TESTING RESULTS *****

Name _____ Date _____

Score: 82/120 Fixator: off Speed: 5 Time:100.2/156.0



C: (correct response) 82
 L: (late response) 19
 M: (wrong or no response) 19

***** ANALYSIS *****

	0	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
Upper left	***** (75%)											
Lower left	***** (70%)											
Upper middle	***** (80%)											
Lower middle	***** (75%)											
Upper right	***** (60%)											
Lower right	***** (50%)											
Grade	Poor			Fair			Good			Best		

7. 考察

本研究では、弱視者を対象に一定期間とスポーツビジュアルトレーニングを行い、スポーツビジョンやパフォーマンスに及ぼす効果を検討した。

トレーニングとして、スポーツビジョン測定機器と、実際のスポーツ活動を用いるパフォーマンストレーニングの両方を用いた。その結果、スポーツビジョン測定機器による測定結果では、トレーニング前後で、横方向の動体視力や眼と手の協応動作にあまり変化はみられなかった。パフォーマンステストでは若干の向上がみられ、特に転がってくるバレーボールのヒッティングでは、有意の向上であった。

晴眼者を対象にした先行研究によると、大学スポーツ選手を対象に週に1～2回、1～2ヶ月のトレーニングにより、スポーツビジョンが向上したと報告されている。このような報告をもとに、本研究では、トレーニング期間を週に2回、2ヶ月と設定した。しかし、トレーニング効果はあまり大きくなかった。これは、対象者がこれまでスポーツをあまり経験していない者であることも関係していると思われる。また、今回の対象者は先天的な弱視者で、これまで体育の授業以外、定期的なスポーツ活動を特に行ってきた者ではなかった。したがって、スポーツの習熟に生来視覚を利用してきていないので[13]、スポーツにおいて見ることをトレーニングするには、よりトレーニング期間を長期にすることも重要かもしれない。また、弱視者を対象にした場合は、今回の測定項目以外の項目についても検討する必要があるかもしれない。

パフォーマンステストでは、空中を移動するボールと、床の上を転がるボールの、2タイプのボール移動を見ることができるとかを検討した。転がってくるバレーボールのヒッティングに有意なトレーニング効果があったことは、弱視者においては、床を転がして球技を行いやすいことを示していると考えられる。

しかし内省報告をみると、ほとんどの対象者でボールを捜しやすくなった、目を動かしやすくなったというように、自覚的にポジティブな結果が得られた。

今回のトレーニングが例えば実際のフロアバレーボールのパフォーマンスの向上につながったかを判断するのは困難であるが、少なくとも対象者においては、自覚的に、ビジュアルトレーニングにより見やすくなったことで、スポーツやそれ以外の場面で、状況判断がしやすくなったというポジティブな効果があったと思われる。

8. まとめ

弱視者を対象に一定期間のスポーツビジュアルトレーニングが視機能やスポーツパフォーマンスに及ぼす影響を検討した。その結果、いずれの対象者においてもスポーツビジョン測定機器を用いたスポーツビジョンについては、あまり変化はみられなかった。パフォーマンスについては、ボールの視覚的追跡やヒッティングにおいて、若干ながらトレーニング効果がみられた。また、対象者は自覚的に、トレーニングにより周辺状況について、見やすくなったと報告していた。弱視者のスポーツビジュアルトレーニングは、対象者の視覚障害の状況によるが、ある程度の有効性があることが示唆され、今後はより有効なビジュアルトレーニングを開発していくことが必要と考えられた。

おわりに

本研究は、視覚に障害のある弱視者を対象に、スポーツにおける視機能に着目し、スポーツビジョン測定やスポーツビジュアルトレーニングを行った。

これはわが国においてまだ発展途上にある障害者スポーツのスポーツ科学的検討の一つであるとともに、弱視者のスポーツ振興の一助となることも目的とした実践研究である。

本研究により、弱視者のスポーツビジョンの状況や、ビジュアルトレーニングの効果についてある程度の成果があったものの、まだ研究の質・規模ともに十分な検討には至っていない。

今後、対象者をさらに増加し、また眼科医や視能訓練士など、ロービジョンの専門家との協力関係を構築したり、スポーツビジョンやスポーツ心理学の最新の知見を参考にしながら、弱視者のスポーツ活動の可能性を高めるための、効果的なビジュアルトレーニングについて、さらに検討を進めていくことが課題である。

参考文献

- [1]赤松恒彦：視覚障害者のリハビリテーション，眼科，31：1339-1345，1989
- [2]一番ヶ瀬康子監修・吉野由美子：視覚障害者の自立と援助＜介護福祉ハンドブック＞，一橋出版，2001
- [3]築島謙次・石田みさ子編集：ロービジョンケアマニュアル，南光堂，1998
- [4]新井三樹編集：わたしにもできるロービジョンケアハンドブック 残存視覚の有効利用と患者のケア，メディカルビュー社，1999
- [5]日本身体障害者スポーツ協会編：身体障害者スポーツ指導の手引[第2版]，ぎょうせい，2003
- [6]Y. Kohda and K. Amano：Floor Volleyball for the Visually Impaired -Features of Exercise Intensity-, Adapted Physical Activity (H. Nakata Ed.)，55-58，1999
- [7]真下一策：スポーツビジョンの測定と評価、スポーツビジョンスポーツのための視覚学[第2版]，NAP、27-41，2002
- [8]真下一策：スポーツと視覚，日本臨床スポーツ医学会誌，12(1)：19-25，2004
- [9]石垣尚男：ビジュアルトレーニングの実際，スポーツビジョンスポーツのための視覚学[第2版]，NAP，89-114，2002
- [10]前田明ほか：超速球を見るトレーニングが野球選手の動体視力とバントパフォーマンスに及ぼす効果、トレーニング科学，11：1-8，1999
- [11]赤嶺良子：ビジュアルトレーニングが視機能及びバッティングに及ぼす影響について ソフトボール選手を対象にして，宮崎大学教育学部卒業研究，2002
- [12]高橋俊也：サッカー選手のパフォーマンスへのビジュアルトレーニングの有効性に関する研究，静岡大学教育学部卒業研究，2002
- [13]香田泰子：運動における動的視力の役割—弱視者に注目して，第24回日本スポーツ教育学会障害者スポーツ分科会発表抄録，2002

研究発表

第 24 回日本スポーツ教育学会障害者スポーツ分科会 2002 年 10 月) 発表抄録

<運動における動的視力の役割—弱視者に注目して>

1. 眼からの入力と脳

眼→視覚伝導路→脳・視覚中枢(ブロードマン 17 野~19 野)→入力情報の処理→運動領からの指令→筋肉へ:運動の実施

2. 眼の働き

- ・視力 網膜と錐体、桿体:中心視力(中心カでみる)と、周辺視力
- ・視野(静視野)
- ・立体視(両眼視)
- ・眼球運動(6つの筋)
(衝動性眼球運動、滑動性眼球運動、前庭性眼球運動、輻輳、開散など)
- ・色覚

3. 見るとは? =外部情報を収集すること

- ・入力情報の大部分は視覚から(80%)
 - ・他の入力情報(固有感覚、機械的感覚)とは異なり、身体から離れた空間に関する情報を与えてくれる
- 予測が可能となる

4. スポーツにおいて見るということ

- ・どの程度見えるか?(静的、動的)
- ・どこ/何をどのように見ているか?(眼の配り方)

5. スポーツにおける眼の良さとは?

- ・視機能
- ・状況判断能力

両方が優れていることで、「眼が良い」と考えられる

6. スポーツ種目と必要となる視覚的情報と目の配り方

- ・テニス、サッカーなど：動体視力、眼球運動
- ・バスケットのシュート：深視力
- ・サッカーなど：見方、敵、ボールの位置を把握する広い視野
- ・体操・跳躍競技：距離感、空間認識能力
- ・ボクシング：眼と手の協調反応

7. スポーツ経験と視力

習熟の過程で視覚的役割は異なる

→スポーツ技能の学習の初期では主役的役割、
習熟が進むにつれて大まかになっていく

8. 視覚障害者におけるスポーツ実施と見ること

視覚障害者（弱視者）

- ・視力の制限
- ・視野の制限（視野狭窄、中心暗点）

→日常生活で情報入手の制限がある

→スポーツではどうか？

（スポーツビジョンの測定結果）

横方向動体視力、眼と手の協応動作、ともに晴眼者よりも低い

→スポーツにおいて必要となる視機能や情報収集能力が晴眼者よりも制限されている

9. 弱視者のスポーツ技能と視覚障害発生時期との関連（調査結果）

・先天的障害者：スポーツ技能の獲得や周辺状況の把握に視覚をあまり利用できない状況のもと、スポーツを学習してきた

・中途障害者：それまでスポーツ経験があり技能が有る程度習熟していたら、視覚障害があっても悪影響は少ない視覚を必要としないでもスポーツができる

例) 視力が0.1以下、中心暗点があっても、バスケットボールの実施は可能